Annals of Agric. Sci., Moshtohor **ISSN 1110-0419**
Vol. 51(1) (2013), 97–105 **http://annagricmoshj.com**

برنامج مكافحة متكامل لحشرة بسيلا الأجاص *Cacopsylla pyricola* (F.) في محطة بحوث المختارية بمحافظة حمص، ســورية

رندة أبو طارة*** بسام عودة*، وجيه قسيس**،
*الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية . مركز بحوث حمص
**جامعة دمشق . كلية الزراعة . قسم وقاية النبات
*** جامعة دمشق . كلية العلوم.قسم الحياة النباتية

الملخص

تم اختبار برنامج مكافحة متكامل لحشرة بسيلا الأجاص *Cacopsylla pyricola* (F.) (Hemiptera: Psyllidae) على الصنف المتحمل للإصابة بارتلت أحمر في محطة بحوث المختارية التابعة لمركز بحوث حمص خلال موسمي 2011 و 2012. استُخدم الزيت الشتوي في بداية موسم النمو عند وصول متوسط أعداد الحشرات الكاملة إلى حشرة واحدة /10 ضربات بصينية الضرب، و منظم نمو حشري دايفلوبينزورون لمكافحة حوريات الجيل الثاني بعد الإزهار، و مستخلص نباتي الأزدرخت.*Melia azedarach* L+ الزيت الصيفي خلال موسم النمو , و ذلك عند وصول متوسط أعداد الحوريات للحد الحرج الاقتصادي (0.3 حورية/ الورقة). بينما تم رش الزيت الصيفي بعد القطاف عند وصول أعداد الحشرات الكاملة إلى حشرة واحدة/ 10 ضربات. تزامنت زيادة كثافة الآفة بزيادة أعداد الأعداء الحيوية المرافقة لها وخاصةً المفترس بق الأنثوكوريس *Anthocoris nemoralis* (F.) و المتطفل *Trechnites psyllae* R. التي تساهم في خفض أعدادها، مع استخدام العمليات الزراعية ضمن هذا البرنامج (تقليم، تسميد متوازن، ري منتظم وغسل الندوة العسلية بالماء + مادة صابونية عند الضرورة)، أظهرت نتائج الدراسة أن متوسط نسب الموت لبيض بسيلا الأجاص بعد ثلاثة أيام من رش (الزيت الشتوي، ديفلوبينزورون، الأزدرخت+الزيت الصيفي و الزيت الصيفي) كان (69، 58، 98 و85%، على التوالى) ، مقابل65، 88، 91 و 76%موت بين الحوريات و 60، 57، 80 و 56%، على التوالي بين البحشرات الكاملة. بينما انخفضت الكفاءة قليلاً بعد 21 يوم لتصبح على البيض (69، 72، 88، 56%) و الحوريات (49، 87، 82 و58%) و الحشرات الكاملة (54، 46، 72 و47%) على التوالي. تبين أن مستخلص الأزدرخت+ الزيت الصيفي كان الأكثر فعالية على البيض و الحشرات الكاملة، بينما كان الدايفلوبينزورون الأكثر فعالية على الحوريات. وقد بلغت نسبة الثمار المصابة و الخسارة بالإنتاج في البرنامج المختبر (1.09 و 1.04%، على الترتيب) مقارنةً مع الشاهد المعامل بالمبيدات التقليدية بنسبة (6.30 و 5.35%) . بحساب نتيجة التقييم الاقتصادي في البرنامج المختبر ثبت أن متوسط كلفة 1كغ 2.55 ل.س/هـ أقل من الشاهد البالغ 2.87 ل.س/هـ، و منه نستنتج أن هذا البرنامج كان أكثر ربحاً وأماناً للأعداء الحيوية وأقل تكلفة و تلويثاً للبيئة.

كلمات مفتاحيه: بسيلا الأجاص، *Cacopsylla pyricola* (F.)، برنامج مكافحة متكامل، حمص، سورية

المقدمة

تتعرض أشجار الأجاص (الكمثرى) *Pyrus communis* L. خلال مراحل نموها المختلفة للإصابة بالعديد من الآفات الحشرية التي تحدث أضرار اقتصادية كبيرة تؤثر على سلامة المحصول و تؤدي إلى تدهوره كماً ونوعاً، و من أهمها حشرة بسيلا الأجاص *Cacopsylla pyricola* L. (Hemiptera: Psyllidae) التي تُعتبر من أخطر الحشرات التي تصيب شجرة الأجاص في العالم (Jentsch, 2007)، حيث تصل نسبة الإصابة إلى 100% (Koehler *et al*., 2004) مسببة خسارة بالإنتاج تزيد عن 50% (Thomas *et al*., 2002) و خفض القيمة التسويقية للثمار بنسبة 50% (Gianessi, 2009)، و تعتبر في الوقت الحالي من الحشرات المحددة لزراعة الأجاص في سورية والعالم و ذلك لصعوبة مكافحتها (Michelleti *et al*., 2005) و سرعة تطوير سلالات مقاومة للمبيدات الحشرية (Arnaoudov and Kutinkova, 2001) إضافة لتأثير المبيدات الكبير على البيئة و الأعداء الحيوية (Burts and Beers, 1994). بيّن Steenwyk *et al*. (2002) أنه لإعداد برنامج مكافحة متكامل لحشرة بسيلا الأجاص ينبغي في البداية مراقبة نشاط الحشرة الكاملة الشتوية بواسطة صينية الضرب، فعند وصول أعدادها إلى 1 حشرة/ 10ضربات، يُرش زيت شتوي بمعدل رشة واحدة، و بمعدل رشتين عند وصول أعدادها إلى 1حشرة/ 1 ضربة فيمنع وضع البيض لمدة شهر كامل و يقتل الحشرات الكاملة عند الاتصال المباشر بها، وتُستخدم بعد الإزهار منظمات النمو ايستيم (Pyriproxyfen)، ديميلين (Diflubenzuron) بشكل مفرد أو ممزوجة مع الزيت الصيفي، وعند وصول الحوريات للحد الحرج الاقتصادي خلال الفترة من منتصف أيار إلى ما قبل القطاف أوصى

باستخدام المبيدات ميتاك (Amitraz)، أبامكتين (Agri-Mek) بشكل مفرد أو ممزوجة مع الزيت الصيفي، أما بعد القطاف يُستخدم المبيد ميتاك (Amitraz) ممزوجا مع الزيت الصيفي أو الزيت الصيفي بشكل مفرد، علماً أنه يمكن استبدال المبيدات الكيميائية السابقة بمبيدات آمنة بيئياً كالمستخلصات النباتية لنبات الأزدرخت أو النيم (Neemix)، مبيدات حشرية صابونية (M-pede)، كما يمكن استخدام العمليات الزراعية (تسميد متوازن، تقليم، إزالة الطرود المائية و أصناف مقاومة) مع الاستفادة من الأعداء الحيوية (مفترسات و متطفلات) ضمن هذا البرنامج. Alston and Murray(2007) إستخدما برنامج لمكافحة بسيلا الأجاص يتضمن في البداية مراقبة نشاط الحشرة الكاملة الشتوية قبل 6 إلى 8 أسابيع من الإزهار عند ارتفاع درجة الحرارة إلى 10 ْم قبل وضع الحشرة للبيض، ثم رش الزيت الشتوي منفردا أو ممزوجا مع البيرمثرين و يعاد الرش عند الضرورة، و بعد الإزهار عندما يصل تعداد الحوريات للحد الحرج الاقتصادي تستخدم مبيدات قليلة التأثير على الأعداء الحيوية (فطر البيوفاريا، الأزدرختين، مبيدات حشرية صابونية و بيربروكسيفين) لخفض مجتمعات الآفة و زيادة الأعداء الحيوية و خاصةً المفترس بق الأنثوكوريس *Anthocoris nemoralis* (F.) و المتطفل *Trechnites psyllae* (R.) . مع استخدام بعض العمليات الزراعية التي تقلل الإصابة (سماد آزوتي متوازن، تقليم، إزالة الطرود المائية أسفل و داخل الشجرة و غسل الندوة العسلية بالماء مع مادة صابونية)، و يستخدم بعد القطاف الزيت الصيفي . أوضح Bush (2001) إلى أنه يجب استخدام الزيت الشتوي خلال مراحل انتفاخ البراعم و البرعم الأخضر بمعدل رشتين، أما خلال موسم النمو عند وصول الحوريات للحد الحرج الاقتصادي تستخدم مبيدات حشرية صابونية، الأزدرختين+الزيت الصيفي، الأبامكتين+الزيت الصيفي، و بعد القطاف يستخدم الزيت الصيفي أو الكبريت الميكروني . كما وجد Pasqualini *et al.* (2002) في ايطاليا أن استعمال الزيت الشتوي عند نشاط الحشرة الكاملة الشتوية منع وضع البيض بنسبة تراوحت من (78 إلى 85%) وعدد الحوريات بنسبة من (57 إلى 89%) و تراوحت كفاءته في روسيا من (90 إلى 92%) (Marcic *et al*., 2008)، و هو يُرش إما منفردا أو يُمزج مع مبيدات حشرية بيروثريدية قبل الإزهار (Reddy *et al*., 2005; Duduk *et al*., 2008) فيزيد من كفاءتها (Daniel and Wyss, 2004)، كما وجد Erler (2004) عند استخدامه للزيت الصيفي خلال موسم النمو أن نسبة الإعاقة لوضع البيض و الموت وصلت إلى 100% بعد ثلاثة أيام من الرش و انخفضت هذه النسبة بعد ثلاثة أسابيع، و بلغت كفاءة الزيت الصيفي على أطوار البسيلا (بيض، حوريات صغيرة و حوريات كبيرة؛ 50، 63 و 49%؛ على التوالي) (بوفاعور و آخرون، 2006). كما أكد محملجي و آخرون (2006) إلى ضرورة استخدام الزيت البترولي لتأثيره الطارد والمانع لوضع البيض حيث بلغت نسبة طرد الحشرات الكاملة 91%، و دلّت نتائج Marčić *et al.* (2009) أنه عند رش المبيدات (الزيت الشتوي، منظم نمو حشري ديفلوبينزورون و الأزدرختين) في مرحلة انتفاخ البراعم قبل فقس البيض للجيل الأول بلغت كفاءتها على البيض الحديث (الأبيض) بعد 18 يوم من الرش (97، 59 و 100%، على التوالي)، و تراوحت كفاءتها على البيض القديم (الأصفر) من (81 إلى 93%) وعلى الحوريات الصغيرة من (70 إلى 79%) و الحوريات الكبيرة من (94 إلى 100)%، و تراوحت كفاءة الديفلوبينزورون في مكافحة أطوار بسيلا الأجاص (بيض و حوريات) بعد الإزهار في روسيا من (75 إلى 86%) (Szeoke, 1995)، و في بلغاريا من (57 إلى 80%) و ينصح باستخدامه في برامج الإدارة المتكاملة IPM كونه أكثر أماناً على الأعداء الحيوية (Arnaoudov and Kutinkova, 2001)، كما أن استخدام الأزدرختين أدى لموت و إعاقة وضع البيض لبسيلا الأجاص بنسبة 100% بعد ثلاثة أيام من الرش (Erler, 2004).

و لذلك هدف هذا البحث إلى اختبار برنامج مكافحة متكامل IPM لحشرة بسيلا الأجاص من أجل خفض أعداد لآفة إلى ما دون الحد الحرج الاقتصادي مع الحفاظ على الأعداء الحيوية من التأثيرات الجانبية للمبيدات و البيئة من التلوث.

مواد و طرائق البحث

1. موقع البحث:

نُفذت الدراسة في محطة بحوث المختارية الواقعة في الجزء الأعلى من حوض العاصي على بعد 15 كم شمال شرق مدينة حمص خلال موسمي 2011 و 2012م في حقل أجاص مساحته 2 هكتار يحتوي عدة أصناف (أبو سطل، كوشيا و بارتلت أحمر)، عمر الأشجار 19 عام، يرتفع الحقل عن سطح البحر 503 م على خط طول 36.74 شرقاً و خط عرض 34.75 شمالاً، و يسود المنطقة مناخ حار و جاف صيفاً و بارد شتاءً، يبدأ سقوط الأمطار في بداية شهر تشرين أول ويستمر حتى بداية شهر أيار، و يبلغ المعدل السنوي لكميات الأمطار الهاطلة 342 ملم وفق معطيات محطة الأرصاد الموجودة في موقع البحث، فهو يقع ضمن منطقة الاستقرار الثانية.

2. المبيدات والمستخلصات النباتية المستخدمة:

تم رش الزيت البترولي (شتوي و صيفي) و منظم نمو حشري دايفلوبينزورون و مستخلص الأزدرخت *Melia azedarach* L. ممزوج مع الزيت الصيفي على صنف الأجاص بارتلت أحمر المتحمل للإصابة بحشرة بسيلا الأجاص (Alston and Reding, 2003) حسب التركيزات المنصوح بها، و يوضح الجدول رقم (1) أسماء المبيدات والمستخلصات النباتية مع تركيزاتها و شكلها و اسم الشركة المنتجة.

جدول رقم (1) : أسماء المبيدات الحشرية المختبرة مع شكلها و تركيزاتها و معدل استخدامها والشركة المنتجة

مسلسل	الاسم التجاري	المادة الفعالة و نسبتها	شكل المستحضر	معدل الاستخدام/100 لتر ماء	الشركة المنتجة
1	زيت شتوي	زيت معدني بارافيني 92 %	EC	4 لتر	شركة كيماويات حمص
2	ديميلين	ديفلوبينزورون 25%	WP	100غ	Chemtura هولندا
3	مستخلص الأزدرخت	الأزدرختين، ميليانون، ميلانويد، ميلياكاربين، سالانين	EC	300 سم3	.
4	زيت صيفي (البلسم)	زيت معدني بارافيني 92%	EC	2 لتر	الشرق للأدوية الزراعية

EC : مركزات قابلة للإستحلاب (Emulsifiable concentrate), WP: المسحوق القابل للبلل (Wettable powder)

3. طريقة تحضير المستخلص النباتي:

استُخدم في عملية الاستخلاص الكحول الإيثيلي عيار 95%، حيث تم وزن 200 غ من مسحوق ثمار الأزدرخت (النيم) بغرض استخلاصها، مُزجت في خلاط مع 600 مل من الكحول الإيثيلي لمدة 5 دقائق وتُرك المزيج لمدة 24 ساعة في دوارق زجاجية مغلفة بورق الألمنيوم بعيداً عن الضوء، ثم رُشحت باستخدام القطن، و جَرى تركيز المستخلصات بواسطة المُبخِر الدوراني (Rotary evaporator) على درجة الحرارة المناسبة لتطاير المذيب والسرعة الدورانية الملائمة للاستخلاص. بعد تمام عملية الاستخلاص وضعت المستخلصات المركزة في عبوات زجاجية صغيرة سعة 25 مل مزودة بأغطية محكمة الإغلاق دوّن عليها اسم المستخلص و تاريخ الاستخلاص ثم حفظت في البراد لحين استخدامها.

4. تحديد موعد وطريقة رش المبيدات المختبرة:

تم رش الزيت الشتوي عند وصول أعداد الحشرات الكاملة إلى 1حشرة/10 ضربات بصينية الضرب في مرحلة تفتح البراعم بمنتصف شهر آذار في موسم 2011، و بمعدل رشتين في موسم 2012 الأولى في مرحلة السكون في نهاية شباط و الثانية بمرحلة تفتح البراعم في نهاية آذار. تم الرش بمنظم النمو دايفلوبينزورون بعد الإزهار في نهاية شهر نيسان في موسم 2011 و بداية أيار في موسم 2012 بمعدل رشة واحدة لمكافحة حوريات الجيل الثاني. أما الرش بمستخلص الأزدرخت+زيت صيفي فتم مرتين الأولى في نهاية شهر أيار و الثانية في نهاية شهر حزيران في موسم 2011 أو رشة واحدة ببداية حزيران في موسم 2012 و ذلك عند وصول تعداد الحوريات إلى الحد الحرج الاقتصادي المرجعي (0.3 حورية/ ورقة؛ Burts, 1988). بعد القطاف عند وصول أعداد الحشرات الكاملة إلى 1حشرة /10 ضربات تم رش الزيت الصيفي بمعدل رشة واحدة في كلا موسمي الدراسة. تم الرش بواسطة مرش محمول على جرار و مسدسات رش يدوية بحيث يغطي محلول الرش الشجرة بالكامل حتى مرحلة ما قبل بدء التنقيط.

5. تسجيل القراءات:

أُخذت قراءات أطوار حشرة بسيلا الأجاص (البيض و الحوريات) قبل الرش مباشرةً بواسطة مكبرة حقلية قوة تكبيرها 15 مرة للفروع الحديثة المُعلّمة و المصابة بأطوار الآفة بحيث يحتوي كل فرع على 10 براعم قبل الإزهار و 10 أوراق بعد الإزهار من كل اتجاه للشجرة ×4 اتجاهات للشجرة= 40 برعم أو ورقة للمكرر (شجرة)×4 مكررات للمعاملة (مبيد حشري أو مستخلص نباتي)= 160 برعم أو ورقة (Stamenkovic *et al.*, 2001). أما الحشرات الكاملة فتم عدها بواسطة صينية الضرب the beating tray (Erler, 2004) و هي عبارة عن حلقة معدنية دائرية الشكل قطرها 45 سم سمك إطارها 0.5 سم مغطاة بقماش قطني أبيض سميك (Winkler *et al.*, 2007) حيث تُؤخذ 10 ضربات من كل اتجاه للشجرة ×4 اتجاهات للشجرة = 40 ضربة للمكرر (شجرة)× 4 مكررات= 160 ضربة للمعاملة (مبيد حشري أو مستخلص نباتي). تم أخذ قراءات أطوار الحشرة (البيض، الحوريات و الحشرات الكاملة الحية) بعد (3، 7، 14 و 21) يوم من الرش حسب (Laycock, 2004) مع قراءة الشاهد المعامل بالماء فقط فى نفس المواعيد.

6. تقييم فعالية المبيدات المختبرة:

قُيمت المبيدات المختبرة وفق معادلة هندرسون و تيلتون (Henderson and Tilton, 1955) لحساب الفعالية (القتل%):

$$\text{Mortality \%} = (1-(Ta/Tb) * (Cb/Ca))* 100$$

حيث Ta: هي عدد الحشرات في المعاملة بعد الرش، Tb: عدد الحشرات في المعاملة قبل الرش، Cb: عدد الحشرات في الشاهد قبل الرش، Ca: عدد الحشرات في الشاهد بعد الرش.

7. حساب نسبة الإصابة و الخسارة بالإنتاج:

تم حساب نسبة الإصابة و الخسارة بالإنتاج عند القطاف بعد تطبيق البرنامج المختبر على مكررات أشجار الأجاص و مقارنتها مع مكررات أشجار الأجاص المعاملة بالمبيدات التقليدية، و ذلك بحساب عدد الثمار السليمة و المصابة مع وزنها في كل مكرر، فتكون نسبة الإصابة% =(عدد الثمار المصابة/ عدد الثمار الكلي) ×100، ثم حساب الخسارة بالإنتاج% = (الفقد في المحصول/ المحصول المتوقع في حال غياب الإصابة)× 100.

الفقد في المحصول (الفاقد)/ كغ =الوزن الكلي للثمار/كغ × نسبة الإصابة%.

المحصول المتوقع في حال غياب الإصابة/ كغ = الفاقد/ كغ + الوزن الكلي للثمار/ كغ.

8. التقييم الاقتصادي للبرنامج المختبر:

تم تحديد تكاليف العمليات الزراعية ل.س/هـ للبرنامج المختبر و الشاهد المعامل بالمبيدات التقليدية من بداية موسم النمو حتى نهايته و هي (الحراثات ،التسميد الكيماوي والعضوي، الري، التعشيب، المكافحة، التقليم، جمع الأحطاب، الجني، الفرز والتعبئة، التحميل و التنزيل، النقل)، و تحديد تكاليف المستلزمات الزراعية ل.س/هـ من خلال حساب تكاليف (السماد العضوي و الكيماوي، المبيدات، الطاقة الكهربائية لمضخات الري، الصناديق)، وحساب إجمالي الكلفة من خلال المعادلة:

إجمالي الكلفة = تكاليف العمليات الزراعية+ تكاليف المستلزمات الزراعية+نفقات غير المباشرة ل.س/هـ، و من ثم حساب التالي:

1. كلفة 1 كغ أجاص ل.س/هـ = إجمالي الكلفة ل.س/ متوسط الإنتاج كغ.
2. قيمة الإنتاج ل.س/هـ = متوسط الإنتاج كغ × سعر 1 كغ/ ل.س.
3. الربح الصافي ل.س = قيمة الإنتاج ل.س/هـ – إجمالي الكلفة ل.س/هـ

9 . التصميم التجريبي و تحليل النتائج:

أستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) للمقارنة بين كفاءة المعاملات المختبرة (زيت شتوي، ديفلوبينزورون، مستخلص الأزدرخت+ زيت صيفي و زيت صيفي) خلال موسم النمو بحيث تتكون كل معاملة من أربع مكررات (أشجار)، و يُرش الشاهد بالماء فقط، و باستخدام تحليل التباين ANOVA للمعاملات و المكررات المستخدمة يتم حساب قيمة F و أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%.

النتائج و المناقشة

1. التأثير على طور البيض لحشرة بسيلا الأجاص:

تشير النتائج في الجدول رقم (2) أن متوسط نسب الموت لبيض حشرة بسيلا الأجاص بعد 3، 7، 14 و 21 يوما من رش الزيت الشتوي كان (69، 90، 84 و 69% على التوالي)، و يتوافق ذلك مع (Pasqualini *et al*., 2002) الذين وجدوا أن استعمال الزيت الشتوي يقتل و يمنع وضع البيض بنسبة تتراوح من (78 إلى 85)%، و يتوافق أيضا مع (Marcic *et al*., 2008) حيث ذكروا أن كفاءته تراوحت من (90 إلى 92)%، بينما لا يتوافق مع (Marčić *et al*., 2009) الذين ذكروا أن كفاءة الزيت الشتوي تصل إلى 97% بعد 18 يوم من الرش، و عند رش منظم النمو دايفلوبينزورون بعد الإزهار لمكافحة أطوار الآفة، كانت كفاءته على البيض بعد (3، 7، 14 و 21) يوم من الرش (58، 89، 90 و 72%) على التوالي، تتوافق هذه النتائج مع (Szeoke, 1995) الذى سجل أن الدايفلوبينزورون تراوحت كفاءته على بيض بسيلا الأجاص من (75 إلى 86%) ومن (57 إلى 80)% (Arnaoudov and Kutinkova, 2001). أما عند رش مستخلص الأزدرخت+زيت صيفي كان متوسط كفاءته على البيض (98، 96، 94 و 88% موتا على التوالي)، وهذا يتوافق مع نتائج (Erler, 2004) الذى وجد أن المادة الفعالة لمستخلص الأزدرخت (الأزدرختين) أدت لموت وإعاقة وضع البيض لبسيلا الأجاص بنسبة 100% بعد ثلاثة أيام من الرش، وعند مزجه بالزيت الصيفي تزداد كفاءته (Danial and Wyss, 2004)، و كذلك يتوافق مع (Marčić *et al*., 2009) الذين ذكروا أن مستخلص الأزدرخت يؤدي لموت البيض

الحديث (الأبيض) بنسبة 100% والبيض القديم (الأصفر) بنسبة تتراوح من (81 إلى 93%). بينما بعد رش الزيت الصيفي بعد القطاف كان متوسط نسب الموت لبيض حشرة بسيلا الأجاص (85، 85، 82 و 56%،على التوالي). تقاربت هذه النتائج مع (Erler, 2004) الذى سجل أن نسبة الإعاقة لوضع البيض والموت وصلت إلى 100% بعد ثلاثة أيام من رش الزيت الصيفي و انخفضت هذه النسبة بعد ثلاثة أسابيع، بينما لا تتوافق النتائج مع (بوفاعور و آخرون، 2006) حيث بينوا أن كفاءة الزيت الصيفي بلغت 50% على البيض. و تبيّن نتيجة التحليل الإحصائي أن مكافحة بيض بسيلا الأجاص باستخدام مستخلص الأزدرخت + زيت صيفي كان أعلى معنويا عن بقية المبيدات بعد 3، 14 و 21 يوما من الرش، بينما كانت الفروق غير معنوية بين مستخلص الأزدرخت+ زيت صيفي و بقية المبيدات بعد سبعة أيام من الرش عند مستوى معنوية 5%.

جدول رقم (2) : تأثير المبيدات الحشرية المختبرة على طور البيض لبسيلا الأجاص خلال موسمي 2011 و 2012

الصنف	المبيدات	نسبة الموت % بعد(يوم)			
		3	7	14	21
بارتلت أحمر	زيت شتوي	c69	a90	bc84	b69
	ديفلوبينزورون	d58	a89	ab90	b72
	مستخلص الأزدرخت + زيت صيفي	a98	a96	a94	a88
	زيت صيفي	b85	a85	c82	c56
	LSD 5 %	**6.73**	**14.98**	**7.04**	**8.01**

الأرقام المتبوعة بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى 5%

2. التأثير على طور الحوريات لحشرة بسيلا الأجاص:

تُبيّن النتائج المعروضة في الجدول رقم (3) أن متوسط نسب الموت بين حوريات بسيلا الأجاص بعد 3، 7، 14 و 21 يوما من رش الزيت الشتوي كان (65، 78، 76 و 49%، على التوالي)، و يتوافق ذلك مع نتائج Marčić *et al.* (2009) في روسيا حيث وجدوا أنه عند رش الزيت الشتوي بمفرده في مرحلة انتفاخ البراعم قبل فقس البيض بلغت كفاءته على الحوريات الصغيرة من (70 إلى 79%) و الحوريات الكبيرة من (94 إلى 100%)، بينما بلغت كفاءته في ايطاليا من 57 إلى 89% ،Pasqualini *et al.*, 2002)، أما كفاءة منظم النمو (دايفلوبينزورون) بعد رشه بعد الإزهار فبلغت (88، 91، 93 و 87%، على التوالي)، و تقاربت هذه النتائج مع (Marčić *et al.*, 2009) الذين سجلوا (70 إلى 79%) موتا بين الحوريات الصغيرة مقابل (94 إلى 100%) بين الحوريات الكبيرة بعد رش الدايفلوبنزيرون قبل الإزهار، أما عند الرش بعد الإزهار فتراوحت كفاءته من 75 إلى 86% (Szeoke,1995). أما عند رش مستخلص الأزدرخت+ زيت صيفي فكان متوسط كفاءته فى هذه الدراسة بعد (3، 7، 14 و 21 يوما من الرش) 91، 91، 88 و 82%موتا بين حوريات بسيلا الأجاص، على التوالي، و هذا يتقارب مع نتائج (Marčić *et al.*, 2009) حيث وجدوا أن مستخلص الأزدرخت أدى لموت الحوريات الصغيرة بنسبة من (70 إلى 79%) و الحوريات الكبيرة بنسبة من (94 إلى 100%). كما سجلت الدراسة الحالية أنه عند رش الزيت الصيفي بعد القطاف كان متوسط نسب الموت بين حوريات حشرة بسيلا الأجاص (76، 79، 67 و 58%، على التوالي)، ولا تتوافق هذه النتائج مع بوفاعور و آخرون(2006) الذين وجدوا أن كفاءة الزيت الصيفي بلغت 63 و 49% موتا بين الحوريات الصغيرة والكبيرة، على التوالي. وقد أثبتت نتيجة التحليل الإحصائي أن هناك فروقا معنوية في مكافحة حوريات بسيلا الأجاص بين منظم النمو دايفلوبينزورون و الزيت الشتوي و الصيفي، و كذلك بين الديفلوبينزورون و مستخلص الأزدرخت+ زيت صيفي بعد 21 يوما من الرش.

جدول رقم (3): تأثير المبيدات الحشرية المختبرة على طور الحوريات لبسيلا الأجاص خلال موسمي 2011 و 2012

الصنف	المبيدات	نسبة الموت % بعد(يوم)			
		3	7	14	21
بارتلت أحمر	زيت شتوي	65 b	78 b	76 b	49 d
	ديفلوبينزورون	88 a	91 a	93 a	87 a
	مستخلص الأزدرخت + زيت صيفي	91 a	91 a	88 a	82 b
	زيت صيفي	76 b	79 b	67 b	58 c
	LSD 5 %	**13.44**	**4.58**	**10.4**	**4.88**

الأرقام المتبوعة بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى 5%

3. التأثير على طور الحشرات الكاملة لبسيلا الأجاص:

يوضح الجدول رقم (4) أن متوسط نسب الموت و الطرد بين الحشرات الكاملة لبسيلا الأجاص بعد (3، 7، 14 و 21) يوم من رش الزيت الشتوي في بداية موسم النمو كان (60، 76، 64 و 54%، على التوالي)، و لا تتوافق النتائج مع (Marcic *et al*., 2008) الذين وجدوا أن كفاءته تراوحت من (90 إلى 92%) و مع (محملجي و آخرون، 2006) حيث سجلوا نسبة الطرد 91%. أما رش منظم النمو (دايفلوبينزورون) بعد الإزهار فسبب (57، 61، 49 و 46%موتا، على التوالي)حيث كان تأثيره منخفضا على الحشرات الكاملة و قد يعود السبب في ذلك إلى تأثيره الغير مباشر على الحشرات الكاملة بمنعه انسلاخ حوريات العمر الخامس. وسجلت نتائج الدراسة الحالية أن متوسط كفاءة مستخلص الأزدرخت+ زيت صيفي على الحشرات الكاملة كان (80، 79، 78 و 72%موتا، على التوالي)، ولا يتوافق ذلك مع نتائج (Erler, 2004) الذى سجل أن مستخلص الأزدرخت أدى لطرد إناث البسيلا و منعها من وضع البيض بنسبة 100% بعد ثلاثة أيام من الرش، بينما يتوافق مع (Daniel and Wyss, 2004) الذين ذكرا أن كفاءة المبيدات الحشرية (مستخلص الأزدرخت) تزداد عندما تُمزج مع الزيت الصيفي. أما عن متوسط نسب الطرد و الموت بين أفراد حشرة بسيلا الأجاص بعد رش الزيت الصيفي فكان(56، 67، 55 و 47%، على التوالي)، و لا تتوافق النتائج مع (Erler, 2004) حيث وجد أن نسبة إعاقة الزيت الصيفي للحشرات الكاملة وصلت إلى 100% بعد ثلاثة أيام من الرش.وتبين نتيجة التحليل الإحصائي للنتائج الحاليةأن هناك فروقا معنوية واضحة في مكافحة الحشرات الكاملة لبسيلا الأجاص بين مستخلص الأزدرخت+زيت صيفي و بقية المبيدات المختبرة.

جدول رقم (4): تأثير رش المبيدات الحشرية المختبرة على طور الحشرات الكاملة لبسيلا الأجاص خلال موسمي 2011 و 2012

الصنف	المبيدات	نسبة الموت % بعد(يوم)			
		3	7	14	21
بارتلت أحمر	زيت شتوي	60 b	76 a	64 b	54 b
	ديفلوبينزورون	57 b	61 c	49 c	46 b
	مستخلص الأزدرخت + زيت صيفي	80 a	79 a	78 a	72 a
	زيت صيفي	56 b	67 b	55 c	47 b
	LSD 5 %	**13.0**	**5.08**	**8.21**	**14.27**

الأرقام المتبوعة بالحرف نفسه ضمن العمود الواحد لا تختلف معنوياً عند مستوى 5%

4. حساب نسبة الإصابة و الخسارة بالإنتاج:

تبيّن النتائج المسجلة فى الجدول رقم (5) أن متوسط نسبة إصابة الثمار و الخسارة بالإنتاج في البرنامج المختبر بلغت (1.09 و 1.04%، على التوالي)، مقارنةً مع الشاهد المعامل بالمبيدات الكيميائية التقليدية البالغ (6.30 و 5.35%، على التوالي)، فكانت نسبة إصابة الثمار في البرنامج المختبر أقل وبالتالي القيمة التسويقية و وزن الإنتاج أعلى و الربح أعلى من الشاهد، و يتوافق ذلك مع ما ذكره (Gianessi, 2009) أنه عند إصابة ثمار الأجاص بحشرة بسيلا الأجاص تنخفض قيمتها التسويقية، كما تسبب خسارة بالإنتاج تختلف حسب شدة الإصابة (Thomas *et al*., 2002).

جدول رقم (5) : متوسط نسبة الإصابة و الخسارة بالإنتاج للبرنامج المختبر و الشاهد على الصنف بارتلت أحمر في موقع البحث خلال موسمي 2011 و 2012

المعاملة	متوسط الثمار السليمة		متوسط الثمار المصابة		عدد الثمار الكلي	نسبة الإصابة%	الخسارة بالإنتاج%
	عددها	وزنها/ كغ	عددها	وزنها/ كغ			
البرنامج المختبر	186	21.71	2	0.18	188	1.09	1.04
الشاهد	167	18.98	14	1.57	181	6.30	5.35

5- التقييم الاقتصادي للبرنامج المختبر:

يُشير الجدول رقم (6) إلى التقييم الاقتصادي للبرنامج المختبر لمكافحة حشرة بسيلا الأجاص على الصنف بارتلت أحمر في موقع البحث مقارنةً مع الشاهد المعامل بالمبيدات التقليدية، فتبيّن أن متوسط كلفة 1 كغ/هـ 2.55 ل.س/هـ و الربح الصافي 620367 ل.س/هـ مقارنةً مع

الشاهد بمتوسط كلفة 1 كغ/هـ 2.87 ل.س/هـ و الربح الصافي 561916 ل.س/هـ، و منه فان البرنامج المختبر هو أقل تكلفة وأكثر ربحاً وأماناً للأعداء الحيوية و خاصةً المفترس بق الأنثوكوريس و المتطفل *Trechnites psyllae* R. و الأقل تلوثاً للبيئة.

جدول رقم (6) : الاقتصادي للبرنامج المختبر في مكافحة حشرة بسيلا الأجاص على الصنف بارتلت أحمر مقارنةً مع الشاهد في محطة بحوث المختارية خلال موسمي 2011 و 2012

التقييم الاقتصادي	البرنامج المختبر	الشاهد
متوسط كلفة العمليات الزراعية ل.س/هـ	20218	20218
متوسط كلفة المستلزمات الزراعية ل.س/هـ	24192	28419
نفقات غير مباشرة ل.س/هـ	4441	4864
إجمالي الكلفة ل.س/هـ	48851	53501
متوسط الإنتاج /هـ	19121	18649
متوسط قيمة 1 كغ/ ل.س	35	33
قيمة الإنتاج ل.س/هـ	669218	615417
متوسط كلفة ا كغ ل.س/هـ	2.55	2.87
الربح الصافي/ ل.س/هـ	620367	561916

الاستنتاجات و التوصيات

- كان مستخلص الأزدرخت+ زيت صيفي الأكثر فعالية في مكافحة البيض و الحشرات الكاملة لبسيلا الأجاص، بينما كان منظم النمو ديفلوبينزورون الأكثر فعالية في مكافحة الحوريات.
- إن استخدام البرنامج المختبر خفّض كثافة الآفة إلى ما دون مستوى الضرر الاقتصادي خلال كامل موسم النمو، و حافظ على الأعداء البيولوجية من التأثيرات الجانبية للمبيدات و البيئة من التلوث.
- كان البرنامج المختبر الأقل تكلفة والأكثر ربحاً و أماناً مقارنةً مع الشاهد .
- ينصح بتطبيق البرنامج المختبر في مكافحة أطوار حشرة بسيلا الأجاص في موقع البحث.

المراجع

1. المراجع العربية:

1. **بوفاعور، مازن، وجيه قسيس و هشام الرز. 2006.** تقييم فعالية بعض المبيدات على حشرة بسيلا الأجاص *Cacopsylla bidens* (Sluc.) (Homoptera: Psyllidae) في محافظة السويداء (جنوب سورية)، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (22) العدد 1 الصفحات: 391 – 400.
2. **محملجي، محمد زهير، وائل المتني و جيهان العبدالله. 2006.** دراسة أولية حول تأثير الرش المؤقت بالزيوت البترولية في بداية الموسم في كثافة المجموع الحشري لبسيلا الأجاص. مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية العدد (22).

2. المراجع الأجنبية:

1. **Alston, D.G. and Murray, M. 2007.** Pear Psylla *(Cacopsylla pyricola*), pests fact sheet, Utah state university extension, extension entomology Ent-62-07: 1-4, at www.utah pests.usu.edu.
2. **Alston, D.G. and Reding, M.E. 2003.** Pear Psylla: Utah State University Extension, Extension Entomology: 1-6. http://extension.usu.edu/ipm/psylla.htm.
3. **Arnaoudov V. and Kutinkova. 2001.** Efficacy of some pesticides for control of pear psylla, *Psylla pyri* L. in Bulgaria. 9th International Conference of Horticulture, Lednice, Volume 1: 15–19.
4. **Burts, E.C. 1988.** Damage threshold for pear psylla nymphs (Homoptera: Psyllidae). Journal of Economic Entomology, 81 (2): 599-601.
5. **Burts E.C., Beers E.H. 1994.** Controlling pear psylla with fenoxycarb in western North America. OILB/SROP Bulletin, 17(2): 39–42.

6. **Bush, M.R. 2001.** Scout it Out-- Pear Psylla, Life History and Management of Pear Psylla, Western Fruit Grower, 121 (5; May issue): p. 38.
7. **Daniel, C. and Wyss, E. 2004.** Efficacy of different insecticides and a repellent against the European pear sucker (*Cacopsylla pyri*), Pp. 1-5. 11th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing.<http://orgprints.org**>.**
8. **Duduk, B.; Ivanovic, M.; Paltrinieri, S. and Bertaccini, A. 2008.** Phytoplasmas infecting fruit trees in Serbia.- Acta Horticulturae, 781: 351-358.
9. **Erler, F. 2004.** Oviposition Deterrency and Deterrent Stability of Some Oily Substances Against the Pear Psylla *Cacopsylla pyri* in Antalya, Turkey. Phytoparasitica 32(5): 479-485.
10. **Gianessi, L. 2009.** CropLife Foundation Crop Protection Research Institute, The Benefits of Insecticide Use: Pears, <http:/ www.croplifefoundation.org >.
11. **Henderson, C.F. and Tilton, E.W. 1955.** Test with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology, 48: 157-161.
12. **Jentsch, P.J. 2007.** Pear Psylla Management Strategies: Investigating the Use of Kaolin Clay and Summer Oil For Commercial and Organic Pest Management in NY Pear Production, NY Fruit quarterly, Vol. (15), No. (2).
13. **Koehler, G.; Dill, J.; Clifton, N. and Lord, w. 2004.** Crop Profile for Pears in New England, Insect and mite pests identified by survey as most important, University of Maine Cooperative Extension, College Avenue, 491: 28-30.
14. **Laycock, D.S. 2004.** Mannal for field trials in crop protection Syngenta Basel, Switzeland. English Edition 4th, page 488.
15. **Marcic, D.; Peric, P.; Prijovi, M.; Ogurlic, I.; and Andric, G. 2008.** Chemical Control of *Cacopsylla pyri* L. in Serbian Pear Orchards Using Biorational Insecticides, Acta Hort. 800, ISHS.
16. **Marčić, D; Ogurlić, I; Prijović, M and Perić, P. 2009.** Effectiveness of Azadirachtin (NeemAzal-T/S) in Controlling Pear Psylla (*Cacopsylla pyri*) and European Red Mite (*Panonychus ulmi*), Pestic. Phytomed. (Belgrade), 24: 123-131.
17. **Michelleti, S.; Slater, R. and Gillham, M. 2005.** Susceptibility to abamectin of pear psylla populations collected from Spain, Italy and France. Ghent university: communications in agricultural and applied biological science, No. 70/4: 593-599.
18. **Pasqualini, E.; Civolani, S. and Corelli Grappadelli, L. 2002.** Particle film technology: approach for a biorational control of *Cacopsylla pyri* (Rhynchota: Psyllidae) in Northern Italy- Bull. Insectology,55(1-2):39-42.
19. **Reddy, S.; Cook,W.; Fallahi, E.; Baird, R.; Stoltz, L. 2005.** Insect control for apples and pears in the home orchard, University of Idaho in Washington County, 4-94: 750.
20. **Stamenkovic, S; Milenkovic, S. and Injac, M. 2001.** Population numbers, harmfulness and control of pear psylla(*Cacopsylla pyri* L.) in Serbia, IFP, IOBC/ wprs Bulletin ,24 (5) : 145 – 150.
21. **Steenwyk, R. A.; Berkeley, L. and Davis, F.G. 2002.** UC IPM Pest management Guidelines: Pear, publication 3452, at mail (http:// www. ipm.ucdavis.edu).
22. **Szeoke, K. 1995.** Control of pear psyllid (*Psylla pyri* L.) by using Dimilin 25 WP and Hyspray. Növényvédelem, 31(5): 233-234.
23. **Thomas, S.; Baker, C.; Thornton, L.; Melnicoe, R. 2002.** A Pest Management Strategic Plan for Pear Production in California, CMCC, EPA Region 9, PMAP, Center at UC Davis.
24. **Winkler, K.; Helsen, H. and Devkota, B. H. 2007.** Predatory bugs show higher abundance close to flower strips in pear orchards, PROC. NETH. Entomol. SOC. meet. Volume 18.

Testing integrated pest management program of pear psylla *Cacopsylla pyricola* (F.) in Mokhtaria research station at Homs Province

Randa Abou-Tara*** Bassam Oudeh* Wajeeh Kassis**,
*GCSAR, Agricultural Scientific Research Center at Homs
** Damascus university, Faculty of Agriculture, Plant Protection Department
*** Damascus University, Faculty of Science, Dept. of Plant Biology

Abstract

Integrated pest management program of pear psylla *Cacopsylla pyricola* (F.) (Hemiptera: Psyllidae) was tested on resistant Red- Bartlette cultivar in Mokhtaria Research Station, Agricultural Research Center at Homs during seasons 2011 and 2012. The winter oil was used in start of the growing season when the average infestation rate by adults reached the economic threshold (1 insect/ 10 beats by the beating tray).The insect growth regulator Diflubenzuron was used to control nymphs of the 2nd generation of the pest post blooming. The plant extract *Melia azedarach* L. + summer oil was applied during the growing season when the average infestation rate by nymphs reached the economic threshold (0.3 nymph/ leaf). While, summer oil was sprayed after harvest, when adults' number reached the economic threshold (1 insect/ 10 beats).The population abundance increased to synchronize with increase of its natural enemies; mainly the anthocorid predator, *Anthocoris nemoralis* (F.) and parasitoid *Trechnites psyllae* R. which cause decrease of the pest's population. Cultural practices were used in this program (pruning, balance fertilization, regular irrigation and washing honeydew by water + material soapiness) whenever necessary). The obtained results showed that average mortality of pear psylla eggs after three days from spray by winter oil, Diflubenzuron, *M. azedarach* + summer oil and summer oil were (69, 58, 98 and 85%) , opposed to (65, 88, 91 and 76%) on nymphs and (60, 57, 80 and 56%) respectively, on adults. The efficacy decreased later after 21 days and became (69, 72, 88 and 56%) on eggs and (49, 87, 82 and 58%) on nymphs, opposed to (54, 46, 72 and 47%, respectively) on adults. *M. azedarach* + summer oil proved the most effective in control of eggs and adults, while Diflubenzuron resulted the highest efficacy in nymphs' control. The infestation rate and losses of fruits in the program were (1.09 and 1.04%) compared to control in which classic insecticides were used (6.30 and 5.35%, respectively). Economic evaluation of treatments cleared that the average cost of 1 kg was 2.55 Syrian liras/ h less than control (2.87 Syrian liras/ h). In conclusion , this program could be recommended for control of *Cacopsylla pyricola* infesting pear trees as it led to more gain, proved safer for natural enemies, costs less and causes minimum pollution of the environment.

Key words: pear psylla, *Cacopsylla pyricola* (F.), IPM, Homs, Syria